

**MANUFACTURING METHOD OF ORGANIC EL ELEMENT**

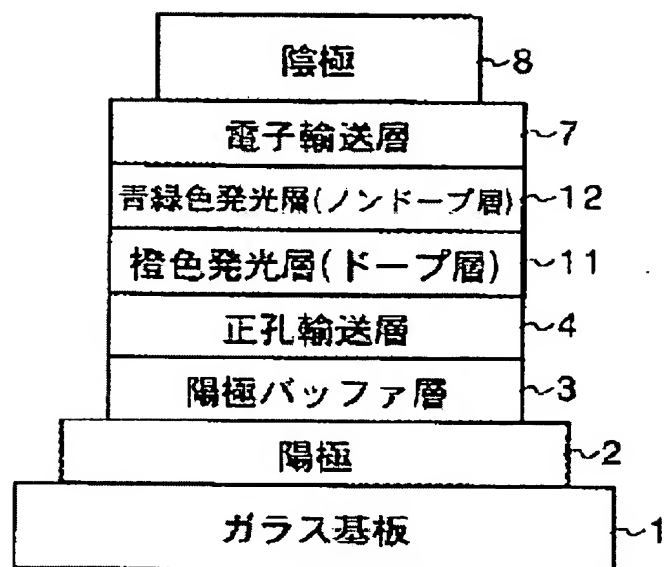
**Patent number:** JP2001326074  
**Publication date:** 2001-11-22  
**Inventor:** HORII MASATOSHI; TANAKA SHINICHI; KOMATSU YUKI; TAKEUCHI KEIKO  
**Applicant:** STANLEY ELECTRIC CO LTD  
**Classification:**  
**- international:** *H05B33/10; H05B33/12; H05B33/14; H05B33/10; H05B33/12; H05B33/14; (IPC1-7): H05B33/10; H05B33/12; H05B33/14*  
**- european:**  
**Application number:** JP20000141732 20000515  
**Priority number(s):** JP20000141732 20000515

**Report a data error here**

**Abstract of JP2001326074**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily manufacture an organic EL element with white luminescence and multi-colored luminescence by repeating deposition for small number of times. **SOLUTION:** The organic EL element is arranged between an anode 2 on a substrate 1 and a cathode 8, and the first luminous layer 11 with at least two layers illuminating with different colors from each other and the second luminous layer 12 are formed by evaporating the first luminous material 1 and the second luminous material 2 respectively in laminated state. After forming the first luminous layer 11 by depositing the first

luminous material and the second luminous material simultaneously with a prescribed ratio, the deposition of the first luminous material is stopped and the second luminous layer 12 is formed by depositing only the second luminous material.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-326074

(P2001-326074A)

(43)公開日 平成13年11月22日(2001.11.22)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\*(参考)

H 0 5 B 33/10

H 0 5 B 33/10

3 K 0 0 7

33/12

33/12

C

33/14

33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2000-141732(P2000-141732)

(22)出願日 平成12年5月15日(2000.5.15)

(71)出願人 000002303

スタンレー電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

(72)発明者 堀井 正俊

東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー

電気株式会社内

(72)発明者 田中 進一

東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー

電気株式会社内

(74)代理人 100079094

弁理士 山崎 輝緒

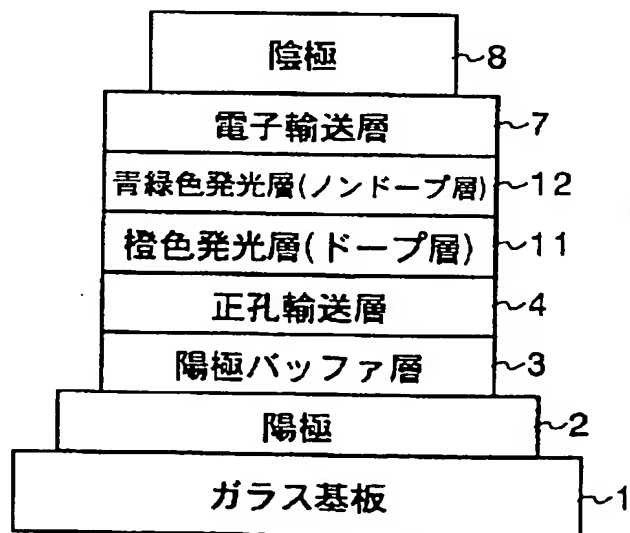
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機EL素子の製造方法

(57)【要約】

【課題】 白色発光、多色発光を行う有機EL素子を、少ない蒸着回数で簡単に製造する。

【解決手段】 有機EL素子は、基板1上の陽極2と陰極8との間に配置され、異なった発光を行う少なくとも2層の第1の発光層11及び第2の発光層12がそれぞれ第1の発光材料及び第2の発光材料の蒸着によって積層状態で形成される。第1の発光材料の蒸着と第2の発光材料の蒸着とを所定の蒸着比率で同時に行うことにより第1の発光層11を形成した後、第1の発光材料の蒸着を停止した状態で第2の発光材料のみの蒸着を行って第2の発光12層を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上の陽極と陰極との間に配置され、異なった発光を行う少なくとも2層の第1の発光層及び第2の発光層がそれぞれ第1の発光材料及び第2の発光材料の蒸着によって積層状態で形成される有機EL素子において、

前記第1の発光材料の蒸着と第2の発光材料の蒸着とを所定の蒸着比率で同時に行うことにより前記第1の発光層を形成した後、第1の発光材料の蒸着を停止した状態で第2の発光材料のみの蒸着を行って第2の発光層を形成することを特徴とする有機EL素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、白色発光或いは多色発光を行う有機EL素子の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図2は従来の有機EL素子の断面構造を示す。この有機EL素子は、白色を発光するものであり、ガラス基板1上にITO (Indium Tin Oxide) からなる透明な陽極2が積層され、この上に陽極バッファ層3、正孔輸送層4、橙色発光層5、青緑色発光層6、電子輸送層7が積層され、最上層に陰極8が積層されている。そして、陽極2及び陰極8間に電圧を印加することにより、橙色発光層5からの橙色光及び青緑色発光層6からの青緑色光が混色するため、白色光を発光することができる。

【0003】 従来の有機EL素子における橙色発光層5及び青緑色発光層6は、それぞれの発光材料を蒸着させることにより形成されている。すなわち、橙色発光材料を蒸着して橙色発光層5を形成し、その後、この橙色発光層5上に青緑色発光材料を蒸着することにより青緑色発光層6を形成するものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の有機EL素子では、白色を発光するために、橙色発光層5及び青緑色発光層6を個々に独立して成膜する必要があり、通常の単色の発光素子に比べて1層余分に蒸着を行っている。このため、蒸着工程が多くなる問題を有している。

【0005】 又、橙色発光層5及び青緑色発光層6の発光材料が異なり、このため、これらの界面にエネルギーバンドギャップが存在して発光過程が複雑となっている。これにより、発光領域であるキャリア再結合領域の把握が難しく、白色を発光させるための各発光層の発光量の比率調整が困難となっている。

【0006】 以上のことは、白色発光以外の多色発光を行う有機EL素子においても、共通の問題となっており、これらの発光を行う有機EL素子の製造が難しいものとなっている。

【0007】 本発明は、このような従来の問題点を考慮

してなされたものであり、白色発光、多色発光に限らず、良好な色での発光が可能な有機EL素子を簡単に製造することが可能な有機EL素子の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1の発明は、基板上の陽極と陰極との間に配置され、異なった発光を行う少なくとも2層の第1の発光層及び第2の発光層がそれぞれ第1の発光材料及び第2の発光材料の蒸着によって積層状態で形成される有機EL素子において、前記第1の発光材料の蒸着と第2の発光材料の蒸着とを所定の蒸着比率で同時に行うことにより前記第1の発光層を形成した後、第1の発光材料の蒸着を停止した状態で第2の発光材料のみの蒸着を行って第2の発光層を形成することを特徴とする。

【0009】 この発明では、第1の発光材料の蒸着と第2の発光材料の蒸着とを所定の蒸着比率で同時に行うことにより、第1の発光層を形成する。従って、第1の発光層は、第1の発光材料及び第2の発光材料が混合（ドーブ）した状態となっている。このように、第2の発光層の発光材料が第1の発光層内に混合した状態では、これらの発光層の界面に複雑なエネルギーバンドギャップが存在することがなくなり、キャリア再結合領域の把握ができる。このため、所定の蒸着比率で蒸着することにより、所望の色を発光させることができる。

【0010】 又、第1の発光層に続く第2の発光層は、第1の発光材料の蒸着を停止した状態で第2の発光材料のみの蒸着を行うことにより形成される。このため、第1の発光層及び第2の発光層を連続した1回の蒸着によって形成することができ、蒸着回数が少なくなり、簡単で、且つ迅速に製造することができる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】 図1は、本発明の一実施の形態の有機EL素子の断面を示し、図2と同一の要素は同一の符号を付して対応させてある。

【0012】 この実施の形態は白色発光を行う有機EL素子であり、ガラス基板1上にITOからなる陽極2が積層され、陽極2上に陽極バッファ層3、正孔輸送層4、橙色発光層11、青緑色発光層12、電子輸送層7が順に積層され、最上層に陰極8が積層されている。白色発光は橙色光及び青緑色光の2色光を混色することにより行なわれる。従って、この実施の形態では、発光層が2層となっており、下層の橙色発光層11が第1の発光層、上層の青緑色発光層12が第2の発光層となっている。

【0013】 かかる発光層11、12は発光材料を蒸着することにより形成されるものであり、ガラス基板1が蒸着装置の真空槽（図示省略）内にセットされ、真空槽内を所定の真空状態として、陽極2、陽極バッファ層3、正孔輸送層4を順次、蒸着して積層する。

【0014】次に、第1の発光層である橙色発光層11及び第1の発光層である青緑色発光層12の形成は、真空槽内に橙色発光材料（又は、赤色発光材料）及び青緑色発光材料を隔離して配置し、真空槽内を所定の真空状態としてから行う。第1の発光層である橙色発光層11の形成は、青緑色発光材料をホスト材料とすると共に橙色発光材料をゲスト材料とし、これらの材料を同時に蒸着することにより行う。これにより、橙色発光層11は青緑色ホスト材料に橙色ゲスト材料がドーブされた状態となって形成される。

【0015】かかる蒸着においては、青緑色ホスト材料及び橙色ゲスト材料が所定の蒸着比率となるように調整して行う。この蒸着比率は、橙色光及び青緑色光の混色によって白色光となるように調整するものであるが、後述するように、発光層11、12間に複雑なエネルギーバンドギャップが存在しないため、蒸着比率を簡単に調整することができる。

【0016】橙色発光層11の形成の後、橙色ゲスト材料の蒸着を停止すると共に、この停止状態で青緑色ホスト材料だけの蒸着を行う。橙色ゲスト材料の蒸着停止は、同材料への加熱を停止したり、同材料の上をシャッターで覆う等により簡単に行うことができる。この蒸着によって第2の発光層である青緑色発光層12が形成され、青緑色発光層12が橙色発光層11の上に積層される。

【0017】その後、電子輸送層7及び陰極8を蒸着することにより、白色発光の有機EL素子を製造する。

【0018】このような実施の形態では、真空槽内の真空状態を解除することなく、橙色発光層11及び青緑色発光層12を連続的に形成することができる。従って、1回の蒸着操作によって、橙色発光層11及び青緑色発光層12を形成することができる。このため、蒸着回数が少なくなり、簡単で、且つ迅速に製造することができる。

【0019】又、橙色発光層11は、橙色ゲスト材料及び青緑色ホスト材料が混合（ドーブ）した状態となっており、橙色発光層11と、その上に積層された青緑色発光層12との界面に複雑なエネルギーバンドギャップが存在することがなくなり、キャリア再結合領域の把握ができる。従って、発光メカニズムを単純な各発光層11、12の比率だけで把握することができる。このため、所定の蒸着比率で蒸着することにより、白色光を確

実に発光させることができる。

【0020】この実施の形態では、白色光を発光する有機EL素子を製造したが、本発明は、フルカラー等の多色発光を行う有機EL素子にも同様に適用することが可能である。この場合には、発光層を3層以上とすることにより可能となる。

【0021】例えば、3層からなる発光層の形成は、次のように調整することにより簡単に行うことができる。

第1の発光層の形成＝第3の発光材料（ホスト材料）＋第2の発光材料（第2のゲスト材料）＋第1の発光材料（第1のゲスト材料）の同時蒸着

第2の発光層の形成＝第3の発光材料（ホスト材料）＋第2の発光材料（第2のゲスト材料）の同時蒸着、このときは、第1の発光材料（第1のゲスト材料）の蒸着を停止する。

第3の発光層の形成＝第3の発光材料（ホスト材料）だけの蒸着、このときは、第2の発光材料（第2のゲスト材料）及び第1の発光材料（第1のゲスト材料）の蒸着を停止する。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、第1の発光層及び第2の発光層を連続した1回の蒸着によって形成することができるため、蒸着回数が少なくなり、簡単に製造することができると共に、第2の発光層の発光材料が第1の発光層内に混合した状態となっているため、これらの発光層の界面に複雑なエネルギーバンドギャップが存在することがなくなり、発光メカニズムを単純な蒸着比率だけで把握することができ、所望の色を確実に発光させることができる。

【図面の簡単な説明】

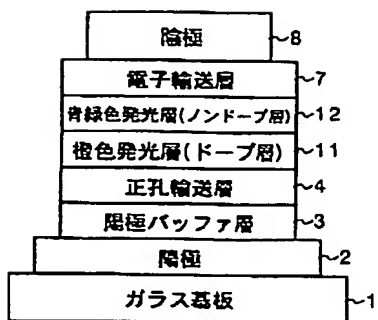
【図1】本発明の一実施の形態における有機EL素子の断面図である。

【図2】従来の有機EL素子の断面図である。

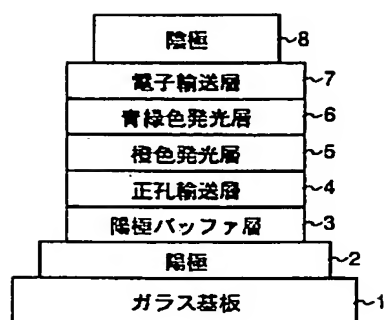
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 陽極
- 3 陽極バッファ層
- 4 正孔輸送層
- 7 電子輸送層
- 8 陰極
- 11 橙色発光層
- 12 青緑色発光層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 小松 悠紀  
東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー  
電気株式会社内

(72)発明者 竹内 啓子  
東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー  
電気株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB04 AB15 AB18 CA01 CB01  
DA01 DB03 DC05 EB00 FA01